

DOI: 10.12235/E20260007

文章编号: 1007-1989 (2026) 07-0033-07

论 著

全脊柱内镜下腰椎髓核切除量控制技巧与 术后复发率的相关性研究

许梅辛¹, 韩旭¹, 张俊¹, 姜晓光¹, 宋智菲¹, 武靖皓¹, 李雪弘², 于薇薇¹

(1. 黑龙江中医药大学附属第一医院 骨伤传统治疗部, 黑龙江 哈尔滨 150040; 2. 黑龙江交通职业技术学院 教师发展中心, 黑龙江 哈尔滨 150050)

摘要: **目的** 探讨全脊柱内镜下腰椎髓核切除术中不同髓核切除量控制技巧对手术疗效及术后复发率的影响, 以为临床优化手术操作提供参考依据。 **方法** 回顾性分析2019年1月—2024年1月于该院行单通道全脊柱内镜经椎板间入路腰椎髓核切除术的单节段腰椎间盘突出症的476例患者的临床资料, 所有患者均经症状、体征及MRI检查确诊, 排除多节段病变、椎管狭窄及既往手术史者。根据术中髓核切除量分为两组: 适量切除组(241例)采用“突出髓核精准摘除+退变髓核有限清理”技巧, 仅切除压迫神经的突出髓核及部分明显退变、松动髓核, 保留正常髓核组织; 过度切除组(235例)切除突出髓核及镜下可见全部髓核组织。比较两组患者术中出血量、手术持续时间和术后并发症发生率, 并通过门诊复查及电话随访18个月, 统计随访期内视觉模拟评分法(VAS)评分、腰椎功能恢复情况和复发率。 **结果** 适量切除组手术时间短于过度切除组, 术中出血量少于过度切除组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 两组患者术后6个月内并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P = 0.668$)。术后12和18个月, 适量切除组复发率明显低于过度切除组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组患者不同时点VAS评分和ODI比较, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。 **结论** 全脊柱内镜下腰椎髓核切除术中, 采用精准控制髓核切除量的技巧, 在解除神经压迫的同时, 保留了正常髓核组织, 同时, 可减少出血量, 缩短手术时间, 降低术后复发率, 具有一定的临床应用价值。

关键词: 全脊柱内镜; 腰椎间盘突出症; 髓核切除量; 生物力学稳定性; 术后复发

中图分类号: R681.5

Study on the correlation between volume of nucleus pulposus resection strategies and postoperative recurrence rate in full- endoscopic lumbar discectomy

Xu Meixin¹, Han Xu¹, Zhang Jun¹, Jiang Xiaoguang¹, Song Zhifei¹, Wu Jinghao¹, Li Xuehong², Yu Weiwei¹
(1. Department of Traditional Orthopedic Treatment, the First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Chinese Medicine, Harbin, Heilongjiang 150040, China; 2. Teacher Development Center, Heilongjiang Jiaotong Polytechnic, Harbin, Heilongjiang 150050, China)

Abstract: Objective To explore the effects of different volumes of nucleus pulposus resected resection strategies on surgical efficacy and postoperative recurrence rate during full-endoscopic lumbar discectomy, thereby providing a basis for optimizing clinical surgical procedures. **Methods** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 476 patients with single-segment lumbar disc herniation who underwent full-endoscopic lumbar discectomy from January 2019 to January 2024. All patients were diagnosed based on symptoms, physical signs, and

收稿日期: 2026-01-05

[通信作者] 于薇薇, E-mail: plasone66@126.com

MRI examinations. Patients with multi-segmental lesions, spinal stenosis, or a history of previous surgery were excluded. According to the intraoperative volume of nucleus pulposus resected, the patients were divided into two groups. Appropriate resection group ($n = 241$): adopted the technique of “precise removal of herniated nucleus pulposus + limited debridement of degenerated nucleus pulposus”. Only the herniated nucleus pulposus compressing the nerves and part of the obviously degenerated, loose nucleus pulposus were removed, while normal nucleus pulposus tissue was preserved. Excessive resection group ($n = 235$): removed both the herniated nucleus pulposus and a large amount of normal nucleus pulposus tissue. The operative time, intraoperative blood loss, and incidence of postoperative complications were compared between the two groups. Additionally, outpatient rechecks and telephone follow-ups were conducted for 18 months to collect data on lumbar spine function, visual analogue scale (VAS) scores, and recurrence rate. **Results** The appropriate resection group exhibited shorter operative duration and less intraoperative blood loss compared with the excessive resection group, with both differences reaching statistical significance ($P < 0.05$). No statistically significant intergroup difference was observed in the incidence of postoperative complications within 6 months after surgery ($P = 0.668$). The recurrence rates of the appropriate resection group were markedly lower than those of the excessive resection group at both 12 and 18 months postoperatively, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). Comparisons of VAS scores and ODI between the two patient groups at different time points showed statistically significant differences ($P < 0.05$). **Conclusion** During full-endoscopic lumbar discectomy, the technique of precisely controlling the volume of nucleus pulposus resected can relieve nerve compression while preserving normal nucleus pulposus tissue. This approach not only shortens the operative time and reduces blood loss but also significantly lowers the postoperative recurrence rate, and has certain clinical application value.

Keywords: full-endoscopy; lumbar disc herniation; volume of nucleus pulposus resected; biomechanical stability; postoperative recurrence

腰椎间盘突出症是骨科常见且多发的疾病之一。其发病率较高，占脊柱外科门诊总量的 30.00% ~ 40.00%，主要因腰椎间盘突出导致髓核突出压迫神经根，引发腰腿疼痛、麻木，甚至下肢功能障碍，严重影响患者生活质量^[1]。随着微创脊柱外科技术的发展，全脊柱内镜技术以其创伤小、出血少和安全性高等优势^[2]，已逐渐成为治疗腰椎间盘突出症的首选术式。然而，在全脊柱内镜下腰椎髓核切除术中对髓核切除量的控制，仍存在争议。目前，在临床操作中，部分术者为降低复发风险，倾向于过度切除髓核组织，但过度切除会导致椎间隙高度丢失，加速椎间盘退变^[3]，反而增加了远期复发率；而切除不足，则可能因残留突出髓核组织，导致症状缓解不彻底或短期复发^[4-5]。因此，如何在精准解除神经压迫的同时，通过合理的切除技巧控制髓核切除量，平衡手术疗效与术后复发风险，已成为当前全脊柱内镜手术研究的重点问题。基于此，本研究回顾性分析 2019 年 1 月—2024 年 1 月于本院接受全脊柱内镜下腰椎髓核切除术且符合本组病例入组标准的患者的临床资料，对比不同髓核切除量控制技巧下的手术指标及术后复

发率，旨在为临床优化手术操作和改善患者预后，提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究共纳入 476 例单节段 ($L_{4/5}$ 节段 240 例, L_5/S_1 节段 236 例) 腰椎间盘突出症，并确定接受全脊柱内镜下髓核切除的患者。根据术中髓核切除量分为：适量切除组 (241 例) 和过度切除组 (235 例)。适量切除组中，男 123 例，女 118 例；年龄 22 ~ 71 岁，平均 (44.9 ± 6.1) 岁；病变节段： $L_{4/5}$ 节段 119 例， L_5/S_1 节段 122 例。过度切除组中，男 125 例，女 110 例；年龄 25 ~ 74 岁，平均 (45.3 ± 8.2) 岁；病变节段： $L_{4/5}$ 节段 121 例， L_5/S_1 节段 114 例。两组患者性别、年龄和病变节段等基线资料比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)，具有可比性。见表 1。本研究符合伦理学要求，并通过笔者所在单位伦理委员会审批，伦理批件号：HZYLLKY202500701。

纳入标准：1) 满足腰椎间盘突出症的诊断标准，临床表现为腰腿疼痛和麻木，伴或不伴下肢放射性疼

表 1 两组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between the two groups

组别	性别(男/女)/例	年龄/岁	病变节段(L _{4/5} /L ₅ /S ₁)/例
适量切除组(<i>n</i> = 241)	123/118	44.9±6.1	119/122
过度切除组(<i>n</i> = 235)	125/110	45.3±8.2	121/114
χ^2/t 值	0.05	0.52 [†]	0.08
<i>P</i> 值	0.912	0.758	0.826

注: [†]为 *t* 值。

痛, 经体格检查及腰椎 MRI 检查, 证实为单节段椎间盘突出, 且突出髓核压迫神经根; 2) 经不少于 3 个月的规范保守治疗, 症状无明显缓解; 3) 行全脊柱内镜下腰椎髓核切除术; 4) 临床资料完整, 且随访时间不少于 18 个月。排除标准: 1) 多节段椎间盘突出, 合并腰椎管狭窄、腰椎滑脱或脊柱侧弯等脊柱其他疾病; 2) 既往有腰椎手术史; 3) 存在严重骨质疏松、凝血功能障碍、感染性疾病或其他全身性疾病; 4) 妊娠期或哺乳期女性; 5) 随访资料不完整。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 两组患者均由同一组手术医师完成全脊柱内镜下腰椎髓核切除术。患者取俯卧位, 于 C 型臂透视下定位病变节段后, 标记穿刺点, 采用局部麻醉联合静脉镇静。

1.2.2 手术方法 于 C 型臂透视下, 确认拟穿刺节段及位置, 经后外侧椎板间入路, 穿刺至责任节段椎板水平, 建立工作通道后, 置入全脊柱内镜, 解剖分离至病变节段腰椎间盘后缘。清晰显露突出髓核组织及神经根后, 适量切除组采用“突出髓核精准摘除+退变髓核有限清理”技巧: 使用髓核钳精准摘除压迫神经根的突出髓核组织, 做到腹侧和背侧充分减压, 对椎间隙内明显退变和松散的髓核组织进行完全清理, 不再继续向椎间隙内抓取正常髓核组织; 过度切除组在摘除突出髓核组织后, 适当扩大纤维环破口, 用髓核钳向椎间隙内抓取髓核组织, 直至正常掏取到不能抓到髓核为止, 镜下观察, 见椎间隙内髓核组织明显减少, 髓核处理完毕, 纤维环破口自然旷置, 不予特殊处理。两组均彻底止血, 确认神经根松解充分(神经根自然漂浮, 腹背侧、头尾端无卡压, 镜下可见神经根表面血管血流通畅), 退出工作通道, 缝合切口。

1.2.3 术后处理 术后常规进行预防感染、抗炎、脱水消肿及营养神经治疗, 并指导患者进行腰背肌功

能锻炼, 术后 3 d 内嘱患者制动, 3 d 后在钢板腰围保护下下地活动, 佩戴腰围 6~8 周。

1.3 观察指标

1.3.1 手术相关情况 包括: 手术时间和术中出血量。

1.3.2 术后并发症 包括: 神经根水肿、感染和硬膜破裂。

1.3.3 复发率 于术后 12 和 18 个月, 复查 MRI, 以 MRI 显示同节段椎间盘突出并伴随相应神经症状为复发标准, 统计术后复发率。

1.3.4 疼痛程度 于术后 1、6、12 和 18 个月, 采用视觉模拟评分法 (visual analogue scale, VAS), 评估疼痛程度。分值越高, 表示疼痛越严重。

1.3.5 腰椎功能 于术后 1、6、12 和 18 个月, 采用 Oswestry 功能障碍指数 (Oswestry disability index, ODI), 评估腰椎功能。分值越高, 表示腰椎功能受损越严重。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计学软件分析数据。计数资料以例或百分率 (%) 表示, 组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。符合正态分布的单时点计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验。重复测量数据采用重复测量方差分析, 若主效应或交互效应存在统计学意义 (*P* < 0.05), 则采用 LSD-*t* 检验开展事后两两比较, 多重比较采用 Bonferroni 法校正检验水准。 *P* < 0.05 为差异有统计学意义, *P* < 0.01 为差异有强统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术相关指标比较

所有患者均顺利完成手术, 术后第 1 天两组患者临床症状均明显缓解, 术后 3~5 d 出院。适量切除组

手术时间为 (65.7 ± 9.1) min, 明显短于过度切除组的 (77.3 ± 8.5) min; 术中出血量为 (20.4 ± 8.7) mL, 明显少于过度切除组的 (25.2 ± 6.9) mL, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

2.2 两组患者术后并发症发生率比较

适量切除组术后 2 例患者出现神经根水肿, 发生率为 0.83% (2/241); 过度切除组 3 例患者出现神经根水肿, 发生率为 1.28% (3/235), 两组患者均无术后感染和硬膜破裂等严重并发症, 两组患者并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.25$, $P = 0.668$)。

2.3 两组患者复发率比较

术后 12 个月, 适量切除组复发率为 3.73% (9/241), 明显低于过度切除组的 12.34% (29/235), 差异有统计学意义 ($P = 0.014$)。术后 18 个月, 适量切除组无新增复发病例, 而过度切除组共 44 例复发, 复发率为 18.72% (44/235), 差异有统计学意义 ($P = 0.001$)。见表 3。

2.4 两组患者不同时点疼痛程度比较

两组患者术后 VAS 评分均呈持续下降趋势, 重复测量方差分析显示: 组间效应、时间效应及交互效应均有统计学意义 ($P < 0.05$)。经 Bonferroni 校正的事后 LSD- t 检验显示: 两组患者术后各时间点 VAS 评分较本组术前明显降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后 1 和 6 个月, 两组患者 VAS 评分比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 术后 12 和 18 个月, 适量切除组 VAS 评分明显低于过度切除组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 且组间差值随着随访时间延长呈扩大趋势。见表 4。

2.5 两组患者不同时点腰椎功能比较

两组患者术后 ODI 均呈持续下降趋势, 重复测量方差分析显示: 组间效应、时间效应及交互效应均有统计学意义 ($P < 0.05$)。经 Bonferroni 校正的事后 LSD- t 检验显示: 两组患者术后各时间点 ODI 较本组术前明显降低, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 术后 1 和 6 个月, 两组患者 ODI 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 术后 12 和 18 个月, 适量切除组 ODI 明显低于过度切除组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 2 两组患者手术相关情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of surgical indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	手术时间/min	术中出血量/mL
适量切除组 ($n = 241$)	65.7±9.1	20.4±8.7
过度切除组 ($n = 235$)	77.3±8.5	25.2±6.9
t 值	8.33	9.67
P 值	0.033	0.027

表 3 两组患者复发率比较 例(%)

Table 3 Comparison of recurrence rate between the two groups n (%)

组别	术后 12 个月	术后 18 个月
适量切除组 ($n = 241$)	9(3.73)	0(0.00)
过度切除组 ($n = 235$)	29(12.34)	44(18.72)
χ^2 值	13.19	
P 值	0.014	0.001 [†]

注: [†] 为 Fisher 确切概率法。

表 4 两组患者不同时点 VAS 评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of VAS score between the two groups at different time points (points, $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 18 个月
适量切除组 ($n = 241$)	7.32±2.16	3.42±1.26 ¹⁾	2.71±1.05 ¹⁾	2.60±0.96 ¹⁾²⁾	2.46±0.81 ¹⁾²⁾
过度切除组 ($n = 235$)	7.45±2.09	3.28±1.44 ¹⁾	2.66±1.14 ¹⁾	3.16±1.03 ¹⁾	3.54±1.23 ¹⁾
F 值 _{组间/时间/交互}			12.34/89.67/7.89		
P 值 _{组间/时间/交互}			< 0.001 / < 0.001 / < 0.001		

注: 1) 与术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与过度切除组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

2.6 典型病例

患者女, 32 岁。因腰部疼痛伴左下肢麻痛 3 个月, 加重 1 周入院, 术前 MRI 提示 L₅/S₁ 椎间盘突出。入院

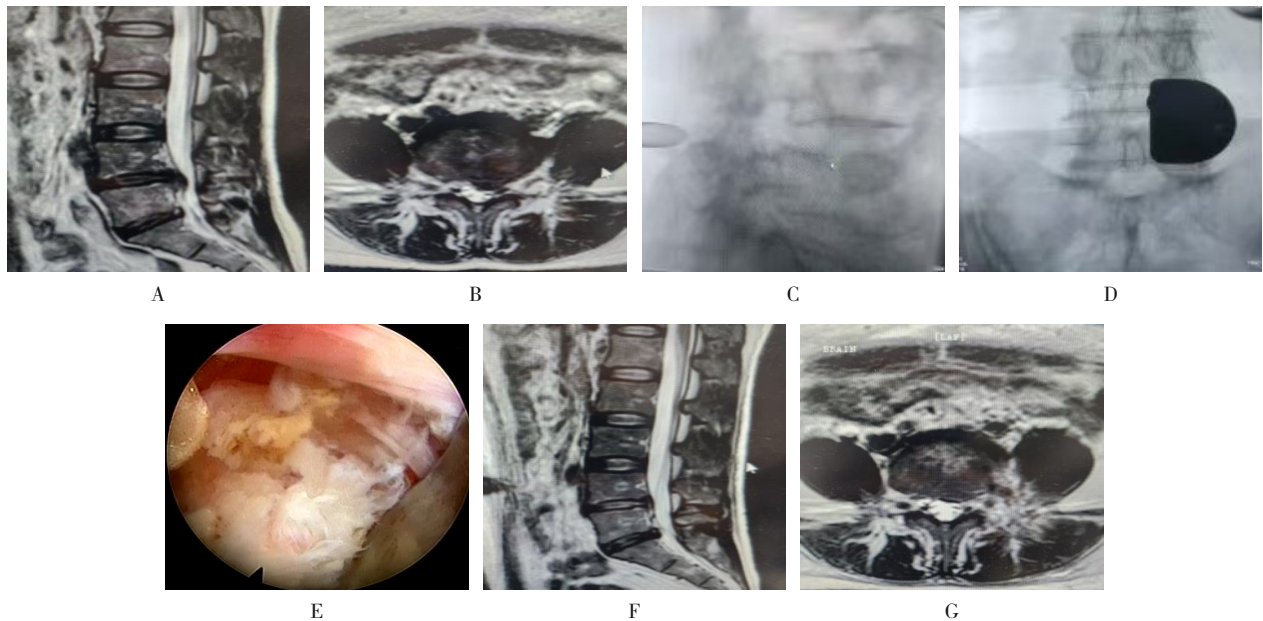
后, 行全脊柱内镜下腰椎髓核切除术, 术中精准控制髓核切除量, 术后 18 个月复查 MRI, 可见椎间隙高度良好, 纤维环部分修复, 无间盘突出复发。见图 1。

表 5 两组患者不同时点 ODI 比较 (% , $\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of ODI between the two groups at different time points (% , $\bar{x} \pm s$)

组别	术前	术后 1 个月	术后 6 个月	术后 12 个月	术后 18 个月
适量切除组 (n = 241)	65.89±10.67	36.23±11.44 ¹⁾	24.08±8.92 ¹⁾	22.56±10.29 ¹⁾²⁾	20.19±12.60 ¹⁾²⁾
过度切除组 (n = 235)	67.25±11.56	34.82±12.73 ¹⁾	26.39±10.03 ¹⁾	33.46±11.56 ¹⁾	36.49±14.96 ¹⁾
F 值 _{组间/时间/交互}	15.72/102.45/9.36				
P 值 _{组间/时间/交互}	< 0.001 / < 0.001 / < 0.001				

注: 注: 1) 与术前比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与过度切除组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。



A 和 B: 术前矢状位和横断面 MRI; C 和 D: 术中定位; E: 术中椎间盘切除, 腹侧充分减压至硬膜囊完全无卡压, 9 点方向为头端, 12 点方向为背侧; F 和 G: 术后 18 个月复查 MRI。

图 1 适量切除组典型病例

Fig.1 Typical cases from the appropriate excision group

3 讨论

3.1 全脊柱内镜下腰椎髓核切除术中过度切除髓核的弊端

在全脊柱内镜下腰椎髓核切除术中, 部分术者为追求术后即刻疗效, 规避早期复发风险, 倾向于过度切除髓核。然而, 这种操作策略潜藏着显著的远期弊端。首先, 过度切除会直接造成椎间盘容积锐减, 导致椎间隙高度不可逆地丢失。椎间隙塌陷不仅破坏了

脊柱正常的生理序列, 还打破了腰椎的生物力学平衡, 使得后方小关节突承受异常增加的轴向负荷与剪切力, 成为诱发或加重小关节骨关节炎的重要病理基础。其次, 椎间盘结构的严重破坏, 会加速剩余组织的退变进程, 降低椎间盘缓冲震荡的能力, 使邻近节段椎间盘因代偿性活动度增加而承受更大的应力集中, 从而增加邻近节段退变性疾病的发生率。有文献^[5-6]表明, 这种以牺牲椎间盘结构完整性为代价的“彻底切除”, 非但未能杜绝复发, 反而因椎间隙高度

丢失导致脊柱椎失稳及椎间盘内压改变,增加了迟发性腰椎间盘突出或残留椎间盘组织再次突出的风险,远期复发率反而升高。因此,如何在彻底减压与保留足够髓核组织以维持椎间盘功能之间寻求精细平衡,是避免此类医源性并发症的关键所在。

3.2 全脊柱内镜下腰椎髓核切除术中适度切除髓核较过度切除的优势

3.2.1 手术时间短且术中出血量少 本研究中,过度切除组手术操作时间较适度切除组长,术中出血量较适度切除组多。

3.2.2 并发症少 过度切除组为尽可能清除髓核而反复向椎间隙内抓取组织,会延长神经根牵拉和椎管内操作时间。虽然本研究两组患者短期并发症的发生率差异无统计学意义,但长期力学失衡带来的椎间盘退变和复发风险显著升高,充分说明盲目扩大髓核切除范围并非降低复发率的有效手段,反而会埋下远期预后不良的隐患^[3]。

3.2.3 远期复发率低 本研究中,过度切除组远期复发风险随着随访时间延长持续升高,术后 12 个月复发率达到 12.34%,高于适量切除组的 3.73%,且适量切除组术后 18 个月无新增复发病例,而过度切除组在随访周期内复发率持续升高,术后 18 个月复发率高达 18.72%,该结果与国内外相关研究^[7-8]结果一致。过度切除组复发率随术后时间延长而升高的原因可能为:从生物力学层面分析,髓核是维持椎间盘高度和均衡传导脊柱应力的核心结构,大量去除正常髓核组织后,椎间隙高度丢失,纤维环失去内部支撑,局部应力集中加速纤维环胶原退变,导致纤维环薄弱区再次破裂,最终诱发髓核二次突出;同时,椎间隙狭窄会改变小关节受力模式,椎体剪切力和旋转力直接作用于受损纤维环,形成“退变—应力失衡—复发”的恶性循环,这与既往研究^[9]结论相符。

3.2.4 疼痛轻且腰椎功能恢复好 本研究中,两组患者术后短期(1 和 6 个月)的 VAS 评分和 ODI 均较术前明显改善,组间比较差异无统计学意义,这提示:无论采用适量切除还是过度切除,均可快速解除神经根压迫,实现短期症状缓解^[9]。但随着随访周期延长至 12 和 18 个月,两组患者疗效差异逐步显现。本研究结果显示:术后 12 和 18 个月,适量切除组 VAS 评分和 ODI 均明显低于过度切除组。这提示:髓核切除量并不影响术后即刻减压效果,但会持续改变

椎间盘生物力学环境,进而决定患者长期疼痛控制与腰椎功能恢复水平,仅依靠短期症状缓解无法评判手术策略的优劣,18 个月长周期随访,更能体现两种髓核切除方案的真实预后差异^[9-10]。

3.3 本研究的局限性

本研究存在一定局限性。首先,本研究为回顾性研究,可能存在选择偏倚;其次,样本量较小,且为单中心研究,结果的外推性需进一步验证;最后,随访时间为 18 个月,远期疗效及复发情况仍需更长时间的随访观察。下一步可通过多中心、大样本和长随访等前瞻性研究,进一步验证该技巧的长期疗效与安全性。

综上所述,全脊柱内镜下腰椎髓核切除术中采用“突出髓核精准摘除+退变髓核有限清理”的技巧,控制切除量,可在保证手术安全的前提下,降低复发率,具有一定的临床应用价值。

参考文献:

- [1] Wielechowski A, Keil A, Hamstra-wright K. Referral patterns for surgical consult in the management of patients with foot drop due to acute lumbar disc herniation: a survey study of physical therapists in the United States[J]. J Man Manip Ther, 2021, 29(2): 99-106.
- [2] 许梅辛, 李雪弘, 冯瑶, 等. 经椎间孔镜下单枚与双枚椎间融合器治疗腰椎不稳的临床疗效比较[J]. 中国内镜杂志, 2025, 31(1): 26-31.
Xu Meixin, Li Xuehong, Feng Yao, et al. Clinical efficacy comparison of single and two interbody fusion devices in treatment of lumbar instability under intervertebral foraminoscopy[J]. China Journal of Endoscopy, 2025, 31(1): 26-31.
- [3] 巴义冬, 李鹏飞, 贾楠, 等. 纤维环修复对微创髓核摘除术后脊柱运动功能恢复的意义[J]. 河北医科大学学报, 2023, 44(12): 1400-1407.
Ba Yidong, Li Pengfei, Jia Nan, et al. Clinical significance of annulus fibrosus repair in the recovery of spinal motor function after minimally invasive nucleus pulposotomy[J]. Journal of Hebei Medical University, 2023, 44(12): 1400-1407.
- [4] Berlemann U, Schwarzenbach O. An injectable nucleus replacement as an adjunct to microdiscectomy: 2 year follow-up in a pilot clinical study[J]. Eur Spine J, 2009, 18(11): 1706-1712.
- [5] 中国医师协会骨科医师分会脊柱微创学组. 双通道脊柱内镜技术临床应用专家共识(2024 版)[J]. 中华医学杂志, 2024, 104(47): 4289-4296.
Spinal Minimally Invasive Surgery Group of the Orthopedic

- Branch of the Chinese Medical Doctor Association. Expert consensus on clinical application of biportal endoscopic spinal surgery (2024 edition) [J]. National Medical Journal of China, 2024, 104(47): 4289-4296.
- [6] Carragee E J, Spinnickie A O, Alamin T F, et al. A prospective controlled study of limited versus subtotal posterior discectomy: short-term outcomes in patients with herniated lumbar intervertebral discs and large posterior anular defect[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2006, 31(6): 653-657.
- [7] Dydyk A M, Ngiteve M R, Mesfin F B. Disc Herniation [M/OL]// StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441824/>.
- [8] 周跃, 王建, 张峡, 等. 内窥镜下经横突间入路治疗椎间孔外型腰椎间盘突出症[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2004, 14(2): 86-89.
Zhou Yue, Wang Jian, Zhang Xia, et al. Discectomy of extraforaminal lumbar disc herniation through the intertransverse processes by endoscope[J]. Chinese Journal of Spine and Spinal Cord, 2004, 14(2): 86-89.
- [9] Reheman S, Meng Xiangyu, Abudurexiti T. Limited discectomy versus aggressive discectomy by spinal endoscopy with the transforaminal approach for lumbar disc herniation: a retrospective study[J]. BMC Musculoskelet Disord, 2024, 25(1): 416.
- [10] 张年春, 周跃, 初同伟, 等. 微创与开放式髓核摘除术治疗腰椎间盘突出症术后再次手术原因分析[J]. 创伤外科杂志, 2007, 9(6): 521-524.
Zhang Nianchun, Zhou Yue, Chu Tongwei, et al. Analysis of reoperation causes of microinvasive endoscopic discectomy and that of open discectomy for the treatment of lumbar disc herniation[J]. Journal of Traumatic Surgery, 2007, 9(6): 521-524.
(彭薇 编辑)

本文引用格式:

许梅辛, 韩旭, 张俊, 等. 全脊柱内镜下腰椎髓核切除量控制技巧与术后复发率的相关性研究[J]. 中国内镜杂志, 2026, 32(7): 33-39.

Xu Meixin, Han Xu, Zhang Jun, et al. Study on the correlation between volume of nucleus pulposus resection strategies and postoperative recurrence rate in full-endoscopic lumbar discectomy[J]. China Journal of Endoscopy, 2026, 32(7): 33-39.